

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G01B 17/00, 17/02	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/18260 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. November 1991 (28.11.91)
---	-----------	---

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE91/00411**

(22) Internationales Anmeldedatum: **21. Mai 1991 (21.05.91)**

(30) Prioritätsdaten:
G 90 05 754.6 21. Mai 1990 (21.05.90) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten außer US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (DE/DE); Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE).**

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : **SCHMID, Rudi (DE/DE); Rosenweg 4, D-8551 Hemhofen (DE). ROPERS, Johann (DE/DE); Giesbethweg 18, D-8520 Erlangen (DE).**

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AG; Postfach 22 16 34, D-8000 München 22 (DE).**

(81) Bestimmungsstaaten: **AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.**

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: **ULTRASONIC MEASUREMENT DEVICE FOR TESTING THE ROUNDNESS OF A BODY**

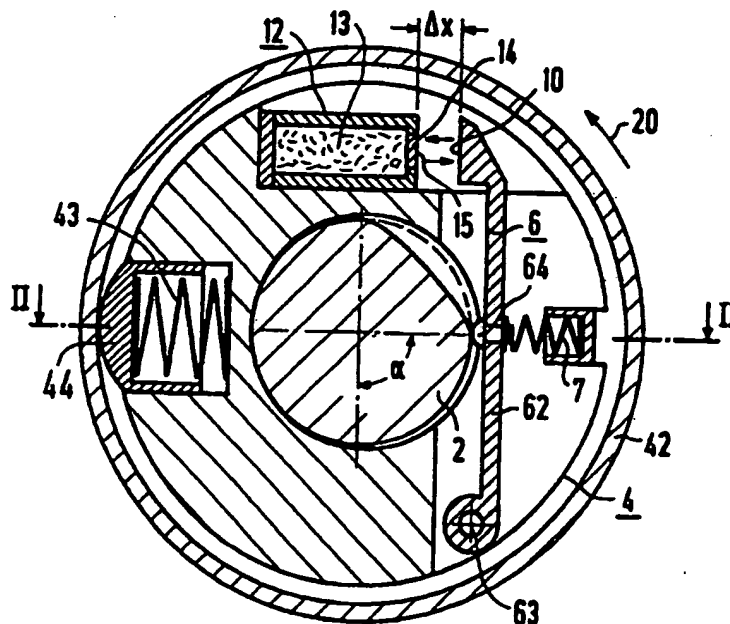
(54) Bezeichnung: **ULTRASCHALL-MESSEINRICHTUNG ZUR PRÜFUNG DER RUNDHEIT EINES KÖRPERS**

(57) Abstract

An ultrasonic measurement device has a measurement cell (44) capable of rotating around the body (2) to be tested and provided with a mechanical scanning device (6) that converts the surface profile in a deviation of a reflection surface (10) arranged on the scanning device (6). An ultrasonic test head (12) is arranged opposite to the reflection surface (10).

(57) Zusammenfassung

Die Ultraschall-Messeinrichtung enthält eine um den zu prüfenden Körper (2) drehbare Meßzelle (4) mit einer mechanischen Tasteinrichtung (6) zur Umwandlung der Oberflächenkontur in eine Auslenkung einer an der Tasteinrichtung (6) angeordneten Reflexionsfläche (10), wobei gegenüber der Reflexionsfläche (10) ein Ultraschall-Prüfkopf (12) angeordnet ist.



BEST AVAILABLE COPY

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	ES	Spanien	ML	Mal
AU	Australien	FI	Finnland	MN	Mongolei
BB	Barbados	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BE	Belgien	GA	Gabon	MW	Malawi
BF	Burkina Faso	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	GN	Guinea	NO	Norwegen
BJ	Benin	GR	Griechenland	PL	Polen
BR	Brasilien	HU	Ungarn	RO	Rumänien
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		

1

5 Ultraschall-Meßeinrichtung zur Prüfung der Rundheit eines Körpers

Die Erfindung bezieht sich auf eine Ultraschall-Meßeinrichtung zur Prüfung der Rundheit eines Körpers, insbesondere eines Brennelement-Zentrierstiftes.

10

Brennelement-Zentrierstifte müssen in regelmäßigen Abständen auf ihre Rißfreiheit geprüft werden. Befundbehaftete Stifte werden dann ausgebaut und durch neue Stifte ersetzt. Dabei hat sich gezeigt, daß am Zentrierschaft der Stifte teilweise
15 ein Verschleiß durch Materialabtrag stattfindet. Dieser Verschleiß ist unsymmetrisch und kann bis zu 0,6 mm betragen. Damit die Belastung der nicht ausgetauschten Stifte nicht geändert wird, sollten die neu eingebauten Stifte verschleißorientierte Zentrierdurchmesser haben. Der Verschleiß und die
20 Unrundheit der Zentrierstifte müssen somit vor dem Austausch im eingebauten Zustand gemessen werden.

Zur Messung der Rundheit und des Verschleißes am Zentrierschaft ist es bekannt, die Stifte in Durchmesserrichtung mit
25 Ultraschall zu durchschallen. Dazu wird ein Ultraschallwandler auf die Oberfläche des Zentrierstiftes aufgesetzt. Die Messung des Durchmessers wird durch ein Impuls-Echo-Verfahren durchgeführt. Die Laufzeit des an der dem Ultraschallwandler diametral gegenüberliegenden Oberfläche reflektierten Ultraschalls
30 ist dann ein Maß für den Stiftdurchmesser und damit für den Verschleiß. Nach Messung dieses Durchmessers wird der Ultraschallwandler in Umfangsrichtung verfahren und erneut gemessen. Mit der bekannten Vorrichtung kann jedoch aufgrund von Ankoppelschwankungen und den damit verbundenen Verschlechterungen der Empfangssignale eine Genauigkeit, die besser als
35 0,1 mm ist, nicht erzielt werden.

- 1 Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Meßeinrichtung zur Prüfung der Rundheit der Oberflächenkontur eines Körpers anzugeben.
- 5 Die genannte Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen des Hauptanspruches. Eine Ultraschall-Meßeinrichtung zur Prüfung der Rundheit der Oberflächenkontur eines Körpers enthält eine um den Körper drehbare Meßzelle, eine in der Meßzelle angeordnete auslenkbare mechanischen Tasteinrichtung zur Um-
- 10 wandlung der Oberflächenkontur in eine Auslenkung einer an der Tasteinrichtung angeordneten Reflexionsfläche und einen gegenüber der Reflexionsfläche in der Meßzelle starr angeordneten Ultraschall-Prüfkopf. Da die Meßeinrichtung eine mit einer Reflexionsfläche versehene mechanische Tasteinrichtung ent-
- 15 hält, mit der die Oberflächenkontur des Prüflings in eine mechanische Auslenkung dieser Reflexionsfläche umgewandelt wird, und gegenüber der Reflexionsfläche ein Ultraschall-Prüfkopf angeordnet ist, werden eindeutige Reflexionsbedingungen geschaffen, die auch die Auswertung von Mehrfachechos ermöglichen. Dadurch wird die Genauigkeit erhöht. Da die Oberflächenkontur durch eine mechanische Tasteinrichtung nachge-
- 20 fahren wird, kann durch eine entsprechende mechanische Übersetzung die Empfindlichkeit der Meßeinrichtung nochmals erhöht werden.
- 25 In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Mittel zum Anlegen der Meßzelle an einen der Tasteinrichtung gegenüberliegenden Oberflächenbereich des Körpers vorgesehen.
- 30 Vorzugsweise ist als mechanische Tasteinrichtung ein um eine parallel zur Drehachse der Drehbewegung des Gehäuses schwenkbar und federnd gelagerter und mit einem Taststift an die Oberfläche des Körpers anlegbarer Fühlhebel vorgesehen. Die mechanische Übersetzung kann dann durch das Verhältnis aus dem
- 35 Abstand zwischen Taststift und Drehpunkt des Fühlhebels und

- 1 dem Abstand zwischen Drehpunkt und Reflexionsfläche eingestellt werden.

5 Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung enthält eine mechanische Tasteinrichtung mit einem linear verschiebbaren Fühlelement. Dadurch wird stets eine Parallelität zwischen Reflexionsfläche und Sende-
10 fläche des Ultraschallwandlers gewährleistet.

- 10 Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Ausführungsbeispiele der Zeichnung verwiesen, in deren

FIG 1 und 2 eine Meßeinrichtung gemäß der Erfindung in einem Querschnitt bzw. einem Längsschnitt schematisch veranschaulicht ist.
15

FIG 3 zeigt eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Meßeinrichtung mit einer parallel verschiebbaren Tasteinrichtung.

- 20 In FIG 4 ist schematisch ein mit der Meßeinrichtung ermitteltes Echogramm mit Mehrfachechos dargestellt.

~~In FIG 5 ist die mit einer Meßeinrichtung gemäß der Erfindung~~
ermittelte Abweichung von der Rundheit des in Figur 1 dargestellten Zentrierstiftes in Abhängigkeit von der Winkelposition der Meßeinrichtung aufgetragen.
25

Gemäß FIG 1 ist zur Messung der Rundheit eines Brennelement-Zentrierstiftes 2 eine Ultraschall-Meßeinrichtung vorgesehen, die eine in einer Meßzelle 4 angeordnete Tasteinrichtung 6 enthält. Als Tasteinrichtung 6 ist im Beispiel der Figur ein schwenkbar und federnd gelagerter Fühlhebel 62 vorgesehen. Der Fühlhebel 62 ist mit einem Taststift 64 versehen und wird über eine in der Meßzelle 4 befestigte Feder 7 an die Oberfläche des Zentrierstiftes 2 angedrückt. An seinem freien Ende ist der Fühlhebel 62 mit einer ebenen Reflexionsfläche 10 ver-
30
35

- 1 sehen. Gegenüber dieser Reflexionsfläche 10 ist in der Meß-
zelle 4 ein Ultraschall-Prüfkopf 12 angeordnet. Der Ultra-
schall-Prüfkopf 12 ist starr in der Meßzelle 4 fixiert. Er
enthält einen auf einem Dämpfungskörper 13 angeordneten
5 Ultraschallwandler 14, dessen Sende- und Empfangsfläche 15 der
Reflexionsfläche 10 zugewandt ist. Zwischen dem Ultraschall-
wandler 14 und der Reflexionsfläche 10 befindet sich ein
schalltragendes Medium, beispielsweise Wasser. Der Abstand Δx
zwischen der Sende- und Empfangsfläche 15 und der Reflexionsfläche 10 kann
10 durch eine Impuls-Echo-Laufzeitbestimmung gemessen werden.

- Die Meßzelle 4 ist in einem zylindrischen Gehäuse 42 gelagert,
dessen Stirnflächen jeweils mit einer Bohrung zur Aufnahme des
Zentrierstiftes 2 versehen sind. Das Gehäuse 42 kann gemein-
15 sam mit der Meßzelle 4 über den Zentrierstift 2 geschoben
werden und bewirkt eine Vorzentrierung der Meßzelle 4. Die
Meßzelle 4 ist im Gehäuse 42 axial fixiert und in einer
radialen Richtung federnd gelagert. Hierzu ist gegenüber dem
Taststift 64 ein durch eine Feder 43 belasteter Druckstempel
20 44 vorgesehen, der die Meßzelle 4 vom Gehäuse 42 wegdrückt und
an den dem Auflagepunkt des Taststiftes 64 auf dem Zentrier-
stift 2 gegenüberliegenden Oberflächenbereich des Zentrier-
stiftes 2 anlegt. Im Beispiel der Figur ist eine Meßzelle 4
dargestellt, die eine hohlzylindrische Aufnahme für den Zen-
25 trierstift 2 hat. Der Durchmesser dieser Aufnahme ist gering-
fügig größer als der maximale Durchmesser des Zentrierstif-
tes 2. Anstelle einer hohlzylindrischen Aufnahme kann auch
eine Aufnahme mit rechteckigem Querschnitt vorgesehen sein, so
daß sich die Meßzelle 4 unter der Wirkung des federbelasteten
30 Druckstempels 44 mit einer geraden Kante an den Zentrierstift
anlegt. Da der Ultraschall-Prüfkopf 12 starr mit der Meß-
zelle 4 verbunden ist, wird durch das Anlegen der Meßzelle 4
an den dem Auflagepunkt des Taststiftes 64 gegenüberliegenden
Oberflächenbereich auf einfache Weise ein Bezugspunkt für eine
35 Absolutmessung des Durchmessers des Zentrierstiftes 2 fest-
gelegt.

- 1 Das Gehäuse 42 kann gemeinsam mit der Meßzelle 4 um den Zentrierstift 2 gedreht werden. Der Taststift 64 folgt dann der Oberflächenkontur des Zentrierstiftes 2. Durch Verschleiß verursachte Abweichungen von der Rundheit bewirken dann eine
- 5 Auslenkung der Reflexionsfläche 10 des Fühlhebels 6. In der Figur ist ein Zentrierstift 2 dargestellt, dessen Oberflächenkontur von der idealen, gestrichelt gezeichneten Rundheit abweicht. Bei einer Drehung der Meßeinrichtung in Richtung des Pfeiles 20 wird der Taststift 64 des Fühlhebels 62 zunehmend
- 10 nach innen gedrückt. Der Abstand Δx zwischen Reflexionsfläche 10 und Sende- und Empfangsfläche 15 des Ultraschallwandlers 14 verringert sich. Entsprechend verringert sich der zeitliche Abstand zwischen Sendeimpuls und Echosignal. Der in Abhängigkeit von der Winkelposition α der Meßeinrichtung
- 15 gemessene Abstand Δx ist dann ein Maß für den Verschleiß des Zentrierstiftes 2. Da die Reflexions- und Ausbreitungsbedingungen für die in der Figur durch Pfeile dargestellten Ultraschallwellen nahezu ungestört und eindeutig sind, und Fehler durch mangelhafte Ankopplung des Ultraschallwandlers an
- 20 den Prüfling nicht auftreten können, können auch Mehrfach-Echofolgen ausgenutzt werden. Bei einer Ausnutzung von beispielsweise fünffach an der Reflexionsfläche 10 reflektierten
- ~~Echos kann die Genauigkeit um den Faktor 5 gesteigert werden.~~
- Eine Erhöhung der Genauigkeit kann auch durch eine entsprechende mechanische Übersetzung des Fühlhebels 62 erreicht
- 25 werden. Im Beispiel der Figur ist ein schwenkbar um eine parallel zur Drehachse der Meßzelle 4 orientierte Achse 63 gelagerter Fühlhebel 62 vorgesehen, dessen Reflexionsfläche 10 am freien Ende des Fühlhebels 62 angeordnet ist und dessen
- 30 Taststift 64 sich in der Mitte zwischen Achse 63 und Reflexionsfläche 10 befindet. Die Übersetzung beträgt dann den Faktor 2, so daß sich insgesamt eine Verbesserung der Meßgenauigkeit um den Faktor 10 ergibt.
- 35 Entsprechend FIG 2 ist die Meßzelle 4 im Gehäuse 42 über Abstandsbuchsen 45 und 46 axial gelagert. Das Gehäuse 42 ist

- 1 über Befestigungselemente 48 an einem in der Figur nicht
dargestellten Manipulator gekoppelt, mit dem das Gehäuse 42 um
den Zentrierstift 2 gedreht werden kann. Durch einen am Ge-
häuse 42 angeordneten Mitnehmerstift 47, der in eine Aus-
5 nehmung der Meßzelle 4 ragt, wird die Drehbewegung des Ge-
häuses 42 auf die Meßzelle 4 übertragen. Für die Ausnehmung
ist ein radiales Spiel vorgesehen, das so groß bemessen ist,
daß bei auf dem Zentrierstift 2 aufgesetzten Gehäuse 42 über
den Mitnehmerstift 47 keine radialen Kräfte auf die Meßzelle
10 ausgeübt werden.

- Im Ausführungsbeispiel gemäß FIG 3 ist eine Tasteinrichtung 6
vorgesehen, bei der beim Drehen der Meßzelle 4 die Oberflä-
chenkontur des Zentrierstiftes 2 über den Taststift 64 in eine
15 Parallelverschiebung der Reflexionsfläche 10 umgewandelt wird.
Hierzu ist ein Fühlelement 66 in Form eines linear verschieb-
baren und federnd gelagerten Balkens vorgesehen, der mit
seitlich angeordneten Führungsstiften 67 in mehreren parallel
zueinander in der Meßzelle 4 angeordneten Nuten 68 gelagert
20 ist. Dadurch ist stets eine Parallelität zwischen Reflexions-
fläche 10 und Sende- und Empfangsfläche 15 gewährleistet und
die Meßgenauigkeit bei der Auswertung von Mehrfachechos
erhöht.

- 25 In FIG 4 sind die vom Ultraschallwandler 14 (Figur 1)
empfangenen Echosignale E gegen die Zeit t aufgetragen. Der
zeitliche Abstand Δt zwischen zwei aufeinanderfolgenden
Echoimpulsen entspricht dann dem Abstand Δx zwischen
Sende- und Empfangsfläche 15 und Reflexionsfläche 10. In der
30 Figur ist zu erkennen, daß eine Auswertung bis zum 10. Echo
möglich ist. Die auf diese Weise bei einem Durchmesser des
Ultraschallwandlers 14 von etwa 3 mm, einer Prüffrequenz von
6 MHz und einem mittleren Abstand Δx von etwa 5 mm erziel-
bare Meßgenauigkeit ist besser als 10 μm .

- 1 FIG 5 zeigt das Ergebnis einer Rundheitsprüfung an einem Zentrierstift mit einem unsymmetrischen Abtrag wie er beispielsweise in Figur 1 dargestellt ist. Der Abtrag a ist dort gegen die Winkelposition des Taststiftes aufgetragen. Der
- 5 Abtrag a ergibt sich als Abweichung 50 des zwischen der Reflexionsfläche und der Sendefläche gemessenen Abstandes Δx von einer geraden Solllinie 52. In der Figur ist zu erkennen, daß die Abweichung 50 im Bereich zwischen 90° und 180° vorliegt und bis zu etwa 0,3 mm beträgt.
- 10
- In einer Meßzelle können auch mehrere jeweils einen Ultraschallwandler und eine Reflexionsfläche enthaltende Meßsysteme vorgesehen sein, mit denen die Rundheit eines zylindrischen Körpers gleichzeitig in unterschiedlichen Höhen ge-
- 15 messen werden kann.

1 Patentansprüche

1. Ultraschall-Meßeinrichtung zur Prüfung der Rundheit der Oberflächenkontur eines Körpers (2) mit einer um den Körper
5 (2) drehbaren Meßzelle (4), einer in der Meßzelle (4) angeordneten auslenkbaren mechanischen Tasteinrichtung (6) zur Umwandlung der Oberflächenkontur in eine Auslenkung einer an der Tasteinrichtung (6) angeordneten Reflexionsfläche (10) und einem gegenüber der Reflexionsfläche (10) in der Meßzelle (4)
10 starr angeordneten Ultraschall-Prüfkopf (12).

2. Ultraschall-Meßeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (42, 43, 44) zum Anlegen der Meßzelle (4) an einen der Tasteinrichtung (6)
15 gegenüberliegenden Oberflächenbereich des Körpers (2) vorgesehen sind.

3. Ultraschall-Meßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
20 mechanische Tasteinrichtung (6) einen um eine parallel zur Drehachse der Drehbewegung des Gehäuses (4) schwenkbar und federnd gelagerten und mit einem Taststift (64) an die Oberfläche des Körpers (2) anlegbaren Fühlhebel (62) umfaßt.

25 4. Ultraschall-Meßeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Tasteinrichtung (6) mit einem linear verschiebbaren Fühl-element (66) vorgesehen ist.

30 5. Ultraschall-Meßeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Fühl-element (66) linear verschiebbar in Nuten (8) der Meßzelle (4) gelagert ist.

1/3

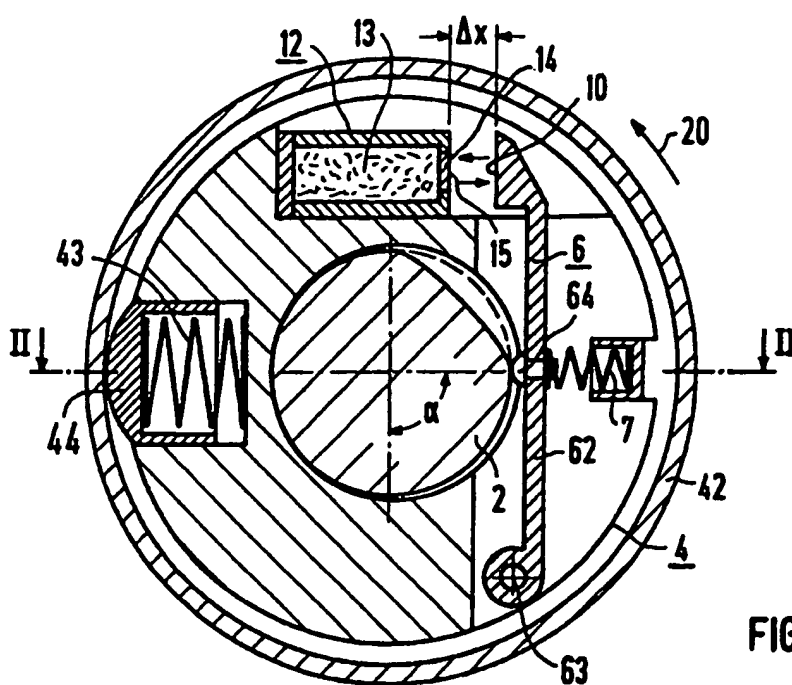


FIG 1

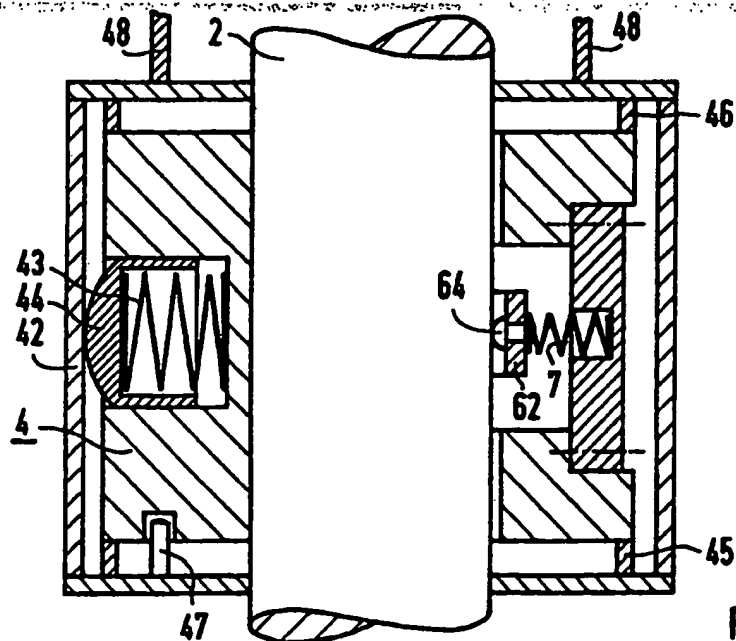


FIG 2

2/3

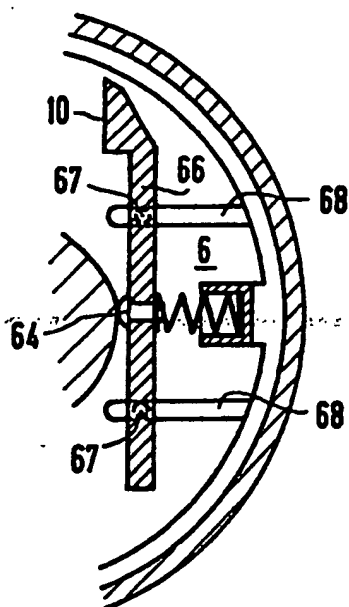


FIG 3

3/3

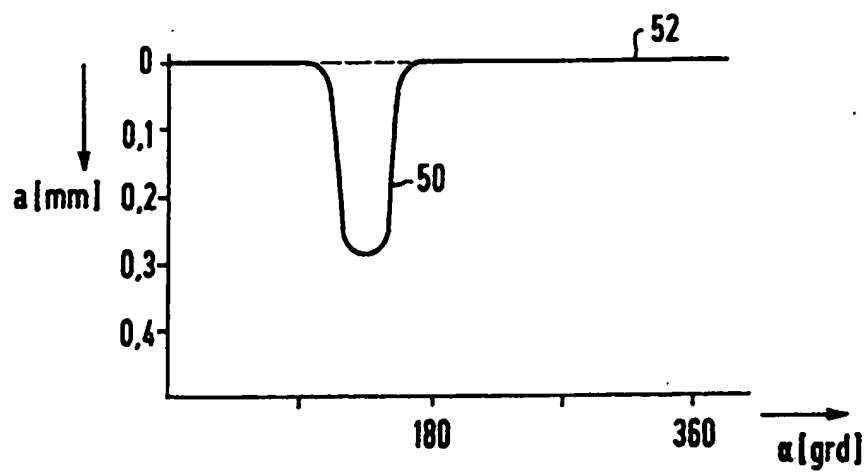


FIG 5

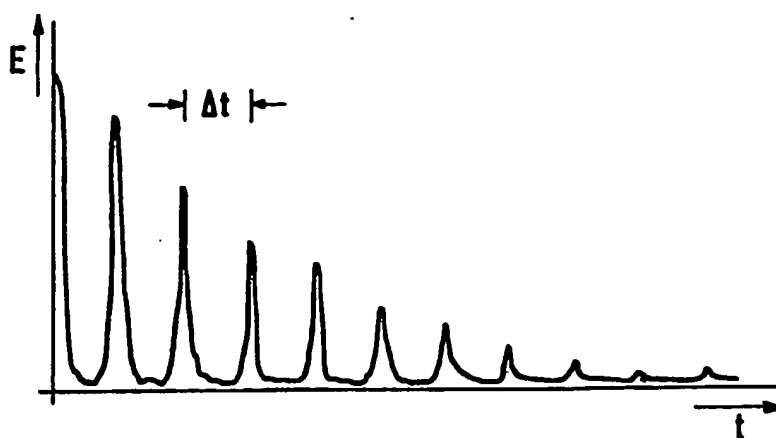


FIG 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/DE91/00411

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl ⁵ : G01B 17/00; G01B 17/02		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched *		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl ⁵	G01B	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ** with indication, where appropriate, of the relevant passages **	Relevant to Claim No. **
A	US, A, 4161885 (SACK) 24 July 1979 see column 2, line 46 - column 2, line 51; figures 1,2	1
A	US, A, 4385522 (MITTLEMAN) 31 May 1983 see column 3, line 14 - column 3, line 40	1
A	US, A, 3798959 (BOWLES FLUIDICS) 26 March 1974 see column 6, line 64 - column 7, line 46	1,2
A	DE, A, 2358207 (RHEINMETALL) 12 June 1975 see page 6 - page 7	1,2
A	GB, A, 1149602 (B.H. MARSHALL) 23 April 1969 see figures 1-6	3
A	DE, A, 3525946 (SIEMENS) 29 January 1987 see the whole document	1
<p>* Special categories of cited documents: **</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"A" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report	
21 August 1991 (21.08.91)	10 September 1991 (10.09.91)	
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer	
European Patent Office		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

DE 9100411
SA 47421

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

21/08/91

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-4161885	24-07-79	None	
US-A-4385522	31-05-83	None	
US-A-3798959	26-03-74	None	
DE-A-2358207	12-06-75	None	
GB-A-1149602		None	
DE-A-3525946	29-01-87	CH-A- 670700	30-06-89


EPO FORM P0479

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 91/00411

I. KLASSEIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int.Kl. 5 G01B17/00 ; G01B17/02		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G01B	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art. ¹⁰	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
A	US,A,4 161 885 (SACK) 24. Juli 1979 siehe Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 2, Zeile 51; Abbildungen 1,2	1
A	US,A,4 385 522 (MITTLEMAN) 31. Mai 1983 siehe Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 3, Zeile 40	1
A	US,A,3 798 959 (BOWLES FLUIDICS) 26. März 1974 siehe Spalte 6, Zeile 64 - Spalte 7, Zeile 46	1,2
A	DE,A,2 358 207 (RHEINMETALL) 12. Juni 1975 siehe Seite 6 - Seite 7	1,2
A	GB,A,1 149 602 (B.H.MARSHALL) 23. April 1969 siehe Abbildungen 1-6	3
A	DE,A,3 525 946 (SIEMENS) 29. Januar 1987 INSGESAMT	1
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die dem allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"F" Altes Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benützung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"A" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHIEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts	
21.AUGUST 1991	10.09.91	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPÄISCHES PATENTAMT	RAMBOER P. 	

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

DE 9100411
SA 47421

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21/08/91

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-4161885	24-07-79	Keine	
US-A-4385522	31-05-83	Keine	
US-A-3798959	26-03-74	Keine	
DE-A-2358207	12-06-75	Keine	
GB-A-1149602		Keine	
DE-A-3525946	29-01-87	CH-A- 670700	30-06-89

EPO FORM P0673

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82